



Prof. Dr. Burkhard Stiller, Universität Zürich, Binzmühlestrasse 14, CH-8050 Zürich  
Telefon: +41 44 635 6710, Fax: +41 44 635 6809, stiller@ifi.uzh.ch  
Martin Waldburger, Telefon: +41 44 635 4304, waldburger@ifi.uzh.ch  
Fabio Hecht, Telefon: +41 44 635 7129, hecht@ifi.uzh.ch

# Übungen zu Informatik 1

## Technische Grundlagen der Informatik - Übung 9

Ausgabedatum: 14. November 2011

Besprechung: Übungsstunden in der Woche ab dem 21. November 2011

### 1) Zahlendarstellung

1.1) Erläutern Sie die beiden Begriffe Mantisse und Exponent in je einem Satz.

1.2) Nennen Sie einen Vorteil und ein mögliches Problem bei der Verwendung von Gleitkommazahlen.

### 2) Boolesche Algebra und Schaltalgebra

2.1) Damit Boolesche Ausdrücke wie beispielsweise  $a \wedge \neg b \vee c \rightarrow d$  immer eindeutig sind, brauchen die Konnektoren Vorrangsregeln. Ordnen Sie die Konnektoren  $\rightarrow$ ,  $\wedge$ ,  $\neg$ ,  $\vee$  und  $\leftrightarrow$  nach der allgemein gültigen Konvention.

kommt vor	kommt vor	kommt vor	kommt vor
--------------	--------------	--------------	--------------

- 2.2) Vereinfachen Sie folgende Boolesche Ausdrücke so weit wie möglich. Geben Sie für jeden Minimierungsschritt das Axiom (M3-11,12) an, welches Sie benutzt haben. Sagen Sie zudem, ob es sich bei dem Ausdruck um eine Tautologie, eine Kontradiktion oder keines von beiden handelt. (Eine weitere Übersicht der Axiome finden Sie unter: [http://de.wikipedia.org/wiki/Boolesche\\_Algebra#Definition](http://de.wikipedia.org/wiki/Boolesche_Algebra#Definition))

Ausdruck:  $a \wedge ((b \vee \neg b) \rightarrow \neg(a \wedge b)) \vee b$

Ausdruck:  $(\neg a \wedge \neg b \wedge \neg(a \vee b)) \vee \neg(\neg(a \vee b) \wedge \neg b \wedge \neg a)$

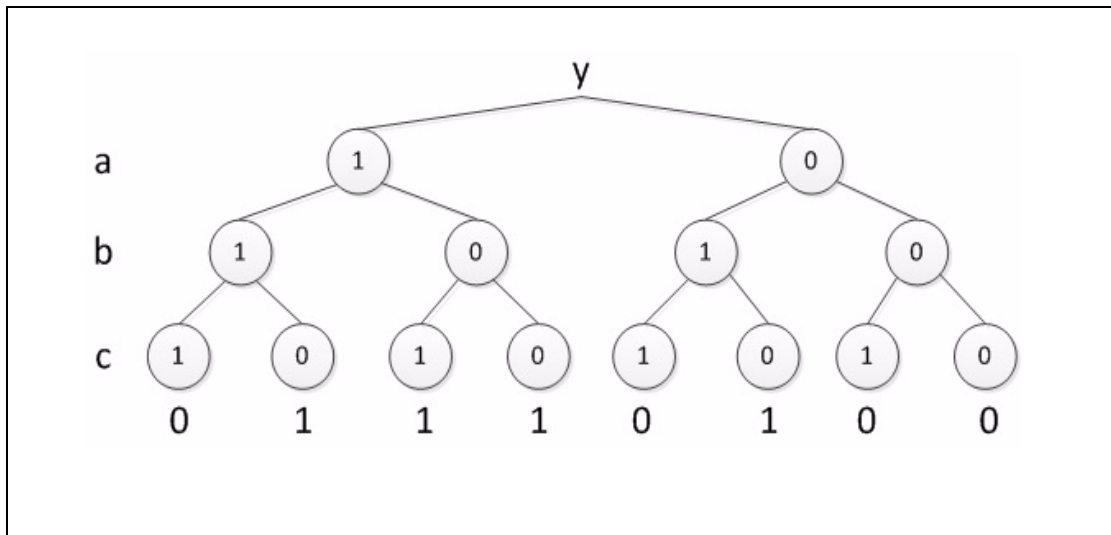
### 3) Normalformen

3.1) Gegeben ist der Boolesche Ausdruck  $y = \neg((a \vee c) \wedge b)$ . Stellen Sie die Funktionstabelle dar und bestimmen Sie die Disjunktive- und Konjunktive Normalform.

Funktionstabelle					
a	b	c	y	Minterme	Maxterme

Normalformen	
DNF:	
KNF:	

3.2) Geben Sie für den unten stehenden Shannonbaum die zugehörige Boolesche Funktion in konjunktiver Normalform (KNF) an sowie eine mögliche Minimalform (KMF).



KNF:

Blank area for writing the Conjunctive Normal Form (KNF).

KMF:

Blank area for writing the Minimal Form (KMF).

#### 4) Schaltungen und Schaltnetze

4.1) Zeichnen Sie die Schaltsymbole für die unten angegebenen Verknüpfungen (IEEE Standard 91-1984).

AND	OR	NOT	NAND	NOR	XOR

4.2) Zeichnen Sie ein Schaltnetz für den Booleschen Ausdruck  $y = (\neg a \vee b) \wedge \neg(c \wedge a)$  ohne den Ausdruck zu verkürzen bzw. umformen. Benutzen Sie die Gatter aus Aufgabe 4.1.

Zeichnung:



4.3) Erklären Sie in max. 2 Sätzen worauf man beim Entwurf von Schaltnetzen in der Industrie achten muss.



## 5) NAND-Konversion

5.1) Führen Sie eine NAND-Konversion für den folgenden Ausdruck  $y = a \wedge \bar{c} \vee b \wedge c \vee \bar{a} \wedge \bar{b}$  durch.

